

534, 709

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2004 年 5 月 27 日 (27.05.2004)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2004/043653 A1

(51) 国際特許分類: B25J 13/08, B65G 49/07, H01L 21/68

(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/014479

(22) 国際出願日: 2003 年 11 月 13 日 (13.11.2003)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:  
特願 2002-331213  
2002 年 11 月 14 日 (14.11.2002) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 東京エレクトロン株式会社 (TOKYO ELECTRON LIMITED)  
[JP/JP]; 〒107-8481 東京都港区赤坂五丁目 3 番 6 号  
Tokyo (JP). 神鋼電機株式会社 (SHINKO ELECTRIC

CO., LTD.) [JP/JP]; 〒135-8387 東京都江東区東陽七丁目 2 番 14 号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 佐伯 弘明 (SAEKI, Hiroaki) [JP/JP]; 〒407-8511 山梨県 韮崎市 藤井町北下条 2381 番地の 1 東京エレクトロン A T 株式会社内 Yamanashi (JP). 神垣 敏雄 (KAMIGAKI, Toshio) [JP/JP]; 〒441-3195 愛知県 豊橋市 三弥町字元屋敷 150 番地 神鋼電機株式会社内 Aichi (JP).

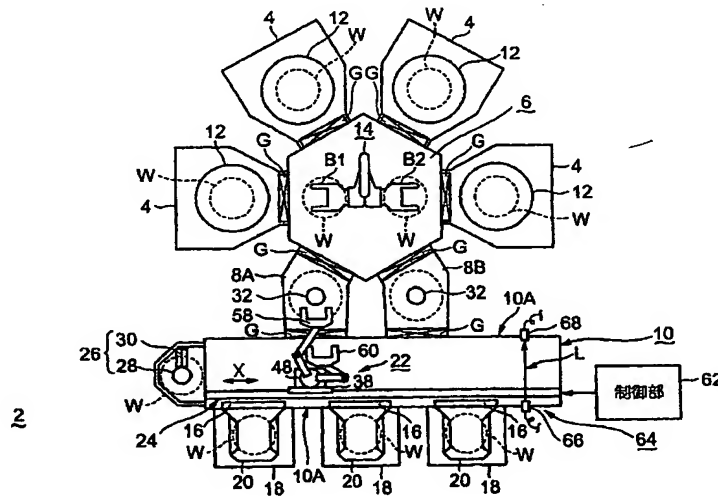
(74) 代理人: 吉武 賢次, 外 (YOSHITAKE, Kenji et al.); 〒100-0005 東京都千代田区丸の内三丁目 2 番 3 号 富士ビル 323 号 協和特許法律事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): CN, KR, US.

[続葉有]

(54) Title: DEVICE FOR CORRECTING REFERENCE POSITION FOR TRANSFER MECHANISM, AND CORRECTION METHOD

(54) 発明の名称: 搬送機構の基準位置の補正装置および補正方法



62...CONTROL SECTION

(57) Abstract: A transfer mechanism (22) is installed in a transfer vessel (10). This transfer mechanism includes a movable body (38) installed for horizontal movement, a rotary base block (48) attached for horizontal rotation and lifting/lowering motion to the movable body, and two arm mechanisms adapted to horizontally bend and stretch with respect to the rotary base block. A reference position correction device for the transfer mechanism comprises a light emitting section (66) and a light receiving section (68) that are positionally fixed to the transfer vessel and that emits and receives test light (L), respectively, and a correction means (62). The correction means corrects the reference positions for the rotary base block in horizontal, vertical and rotational directions and the reference position for the arm mechanism in the bending and stretching directions, on the basis of the detection of the passage and blockage of light by the light receiving section in response to the movement and rotation of the rotary base block. Attached to the rotary base block is a light blocking member adapted to cause switching between the passage and blockage of test light attending on the movement and rotation thereof.

[続葉有]

WO 2004/043653 A1



添付公開書類:  
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される  
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語  
のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約: 搬送容器(10)内に搬送機構(22)が設けられる。この搬送機構は、水平方向へ移動可能に設けられた移動体(38)と、この移動体に対して水平旋回および昇降可能に取り付けられた回転基台(48)と、この回転基台に対して水平に屈伸可能な2つのアーム機構と有する。この搬送機構のための基準位置補正装置は、搬送容器に対して位置固定された検査光(L)を射出および受光する発光部(66)および受光部(68)と、補正手段(62)とを備える。補正手段は、回転基台の移動および旋回に応じた受光部による通光と遮光の検知に基づいて、回転基台の水平、垂直および旋回の各方向の基準位置とアーム機構の屈伸方向の基準位置とを補正する。回転基台に対しては、その移動および旋回に伴って検査光の通光と遮光との切り換えを生じさせる遮光部材が取り付けられている。

## 明 細 書

## 搬送機構の基準位置の補正装置および補正方法

## 技 術 分 野

本発明は、半導体ウエハ等の処理システムに用いられる搬送機構の種々の動作方向に対する基準位置を補正するための装置および方法に関する。

## 背 景 技 術

一般に、半導体集積回路を製造するためにはウエハに対して成膜、エッチング、酸化、拡散等の各種の処理が行われる。そして、半導体集積回路の微細化および高集積化によって、スループットおよび歩留りを向上させるために、いわゆるクラスタ化された処理システムが導入されている。そのようなクラスタ化された処理システムは、互いに同一または異なる処理を行う複数の処理装置を、共通の搬送容器を介して相互に結合した構成を有する。これにより、ウエハを大気に晒すことなく各種工程の連続処理が可能となる。

この種の処理システムにあっては、搬送容器内の搬送機構を用いて、導入ポートに設置したカセット容器より半導体ウエハを取り出して、搬送容器内へ取り込む。取り込まれたウエハは、オリエンタにて位置合わせされた後、搬送機構で、真空引き可能なロードロック容器内へ搬入される。搬入されたウエハは、共通搬送容器内の他の搬送機構を用いて、真空雰囲気内の共通搬送容器内に搬入される。この共通搬送容器の周囲には、真空雰囲気の複数の処理容器が連結されている。この共通搬送容器を中心として、各処理容器にウエハを順次送り込んで各種の処理を連続的に行う。そして、処理済みのウエハは、例えば元の経路を逆に通って元のカセット容器へ収容される。

上述したように、この種の処理システムにあっては一般に、内部に複数の搬送機構を有している。そして、ウエハの受け渡し、および搬送はこれらの搬送機構により自動的に行われる。

搬送機構は、例えば水平移動、屈伸、旋回および昇降自在になされた多関節ア

ームよりなる。そして、アーム先端に設けたピックで、被搬送体としてのウエハを直接保持して所定の位置まで搬送するようになっている。例えば、そのような搬送機構としては、第1に、1つの回転基台の上に、互いに離間した垂直の回転軸を有して屈伸可能な2本の搬送アームを設けたもの（例えば特開平6-338554号公報）がある。第2に、1つの基台上で旋回可能な第1のアームと、この第1のアームの先端に互いに独立して水平回転可能に連結された2つの第2アームとを有するもの（例えば特開平11-284049号公報）がある。

この場合、搬送機構の動作中にアームやピックやウエハが他の部材と干渉したり衝突したりすることを避けなければならない。また、ある一定の場所に置かれているウエハを適正に保持し、且つこのウエハを目的とする位置まで搬送し、その位置へ、例えば $\pm 0.20\text{ mm}$ 以内の高い位置精度で受け渡す必要がある。

このため、搬送機構を含むシステムの組立の際や大きな装置改造を行った際には、いわゆるティーチングという操作が行われている。この操作は、搬送機構のピックの移動経路においてウエハの受け渡しを行う場所などの重要な位置を、コンピュータ等の制御部に位置座標として覚えこませるものである。

上述のようにシステムの組立の際や大きな装置改造を行った際には、各部材の加工誤差、組立誤差、エンコーダの分解能に起因する誤差等が生ずることは避けられない。そこで、ティーチング操作を行うに先立って、処理システムの設計上の寸法から定まる設計座標に対して、実際に搬送機構が動作する動作座標がどの程度ずれているかを表すずれ量を求めて、基準位置を補正（較正）しなければならない。この補正は搬送機構が動作する全ての方向について行われる。すなわち、搬送機構の全体が水平方向へ移動する場合には、水平方向（X方向とも称す）への基準位置の補正、昇降する場合には垂直方向（Z方向とも称す）への基準位置の補正が行われる。また、アーム全体の旋回方向（ $\theta$ 方向とも称す）への基準位置の補正と、アームの屈伸方向（R方向とも称す）の基準位置の補正も行われる。

このような基準位置補正の手法としては、例えば米国特許第5,535,306号明細書に記載されたような、搬送アームのR方向および $\theta$ 方向の座標を自動補正するものがある。その手法では、共通搬送容器内の搬送アームにおけるウエハ保持部を共通搬送容器内で移動させる。そして、垂直方向の光軸を有する光セ

ンサでウエハ保持部の位置を検出する。この場合、1本のセンサの検査光でR方向と $\theta$ 方向の2方向の基準位置補正しかできず、それ以外の方向、すなわちX方向とZ方向については基準位置補正することができない。

また、基準位置補正の他の手法としては、特開平11-254359号公報に記載されたような、搬送アームのR方向、 $\theta$ 方向およびZ方向の各座標を自動検出し、それらの座標に基づいて基準位置を補正するものがある。その手法では、共通搬送容器内の搬送アームにおけるウエハ保持部を、共通搬送容器に接続された処理容器等の中で移動させる。そして、垂直方向の光軸を有する第1光センサおよび水平方向の光軸を有する第2光センサで、保持部のR方向、 $\theta$ 方向およびZ方向の各座標を自動検出する。この場合、2本のセンサの検査光でR方向、 $\theta$ 方向およびZ方向の3方向の基準位置補正しかできず、他のX方向については基準位置補正することができない。

### 発明の開示

本発明は、以上のような問題点に着目し、これを有効に解決すべく創案されたものである。本発明の目的は、構造が簡単で、しかも1本の検査光を用いることによりX方向、Z方向、 $\theta$ 方向およびR方向の全ての方向の基準位置補正を行うことが可能な、搬送機構の基準位置の補正装置および補正方法を提供することにある。

この目的を達成するために、本発明の第1の局面によれば、搬送容器内に水平方向へ移動可能に設けられた移動体と、この移動体に対して水平旋回および昇降可能に取り付けられた回転基台と、この回転基台に対して互いに離間した垂直の回転軸を介して取り付けられた水平に屈伸可能な2つのアーム機構と、各アーム機構の先端部に取り付けられて被搬送体を保持するピックとを有する搬送機構のための基準位置補正装置であって、前記搬送容器に対して位置固定され、前記移動体の移動方向に対して交差するような水平方向へ検査光を射出する発光部と、前記搬送容器に対して前記検査光を受光する位置に固定され、前記検査光の通光と遮光を検知する受光部と、前記回転基台に対して取り付けられ、前記回転基台の移動および旋回に伴って前記検査光の通光と遮光との切り換えを生じさせる遮

光部材と、前記回転基台の移動および旋回に応じた前記受光部による通光と遮光の検知に基づいて、前記回転基台の水平、垂直および旋回の各方向の基準位置と、前記アーム機構の屈伸方向の基準位置とを補正する補正手段と、を備えたことを特徴とする補正装置が提供される。

この場合、例えば前記補正手段は、前記回転基台の水平方向に対しては、前記回転基台の水平方向端部が前記検査光の通光と遮光とを切り換える位置に基づいて基準位置の補正を行い、前記回転基台の垂直方向に対しては、前記回転基台の上端部または前記遮光部材が前記検査光の通光と遮光とを切り換える位置に基づいて基準位置の補正を行い、前記回転基台の旋回方向に対しては、前記遮光部材が前記検査光の通光と遮光とを切り換える位置に基づいて基準位置の補正を行い、前記アーム機構の屈伸方向に対しては、前記ピックまたは前記アーム機構の一部が前記検査光の通光と遮光とを切り換える位置に基づいて基準位置の補正を行う。

例えば前記遮光部材は、前記回転基台の上面より上方へ突出した遮光板である。

その場合、前記回転基台の旋回中心上に配置された第1の遮光板と、前記回転基台の周辺部に配置された第2の遮光板とが設けられ、各遮光板の中央に前記検査光を通すための光通過孔が形成されていることが好ましい。

これによれば、遮光板の光通過孔に検査光が通っていることを確認することにより、基準位置補正操作がより適正に行われていることを確認することが可能となる。

本発明の第1の局面によれば、さらに搬送容器内に水平方向へ移動可能に設けられた移動体と、この移動体に対して昇降可能に取り付けられた基台と、この基台に対して水平旋回可能に取り付けられ水平に屈伸可能なアーム機構と、このアーム機構の先端部に取り付けられて被搬送体を保持するピックとを有する搬送機構のための基準位置補正装置であって、前記搬送容器に対して位置固定され、前記移動体の移動方向に対して交差するような水平方向へ検査光を射出する発光部と、前記搬送容器に対して前記検査光を受光する位置に固定され、前記検査光の通光と遮光を検知する受光部と、前記基台の移動に応じた前記受光部による通光と遮光の検知に基づいて、前記基台の水平方向および垂直方向の基準位置と、前

記アーム機構の旋回方向および屈伸方向の基準位置とを補正する補正手段と、を備えたことを特徴とする補正装置が提供される。

この場合、例えば前記補正手段は、前記基台の水平方向に対しては、前記基台の水平方向端部が前記検査光の通光と遮光とを切り換える位置に基づいて基準位置の補正を行い、前記基台の垂直方向に対しては、前記アーム機構もしくは前記ピックの一部、または前記基台の上端部が、前記検査光の通光と遮光とを切り換える位置に基づいて基準位置の補正を行い、前記アーム機構の旋回方向に対しては、前記アーム機構の一部が前記検査光の通光と遮光とを切り換える位置に基づいて基準位置の補正を行い、前記アーム機構の屈伸方向に対しては、前記ピックまたは前記アーム機構の一部が前記検査光の通光と遮光とを切り換える位置に基づいて基準位置の補正を行う。

次に、本発明の第2の局面によれば、搬送容器内に水平方向へ移動可能に設けられた移動体と、この移動体に対して水平旋回および昇降可能に取り付けられた回転基台と、この回転基台に対して互いに離間した垂直の回転軸を介して取り付けられた水平に屈伸可能な2つのアーム機構と、各アーム機構の先端部に取り付けられて被搬送体を保持するピックとを有する搬送機構の基準位置を補正する方法であって、前記搬送容器に対してそれぞれ位置固定された発光部から受光部へ、前記移動体の移動方向に対して交差するような水平方向へ検査光を射出する工程と、前記回転基台の水平方向に対して、前記回転基台の水平方向端部が前記検査光の通光と遮光とを切り換える位置に基づいて基準位置の補正を行う工程と、前記回転基台の垂直方向に対して、前記回転基台の上端部または前記回転基台に取り付けられた遮光部材が前記検査光の通光と遮光とを切り換える位置に基づいて基準位置の補正を行う工程と、前記回転基台の旋回方向に対して、前記遮光部材が前記検査光の通光と遮光とを切り換える位置に基づいて基準位置の補正を行う工程と、前記アーム機構の屈伸方向に対して、前記ピックまたは前記アーム機構の一部が前記検査光の通光と遮光とを切り換える位置に基づいて基準位置の補正を行う工程と、を備えたことを特徴とする補正方法が提供される。

本発明の第2の局面によれば、さらに搬送容器内に水平方向へ移動可能に設けられた移動体と、この移動体に対して昇降可能に取り付けられた基台と、この基

台に対して水平旋回可能に取り付けられ水平に屈伸可能なアーム機構と、このアーム機構の先端部に取り付けられて被搬送体を保持するピックとを有する搬送機構の基準位置を補正する方法であって、前記搬送容器に対してそれぞれ位置固定された発光部から受光部へ、前記移動体の移動方向に対して交差するような水平方向へ検査光を射出する工程と、前記基台の水平方向に対して、前記基台の水平方向端部が前記検査光の通光と遮光とを切り換える位置に基づいて基準位置の補正を行う工程と、前記基台の垂直方向に対して、前記アーム機構もしくは前記ピックの一部、または前記基台の上端部が前記検査光の通光と遮光とを切り換える位置に基づいて基準位置の補正を行う工程と、前記アーム機構の旋回方向に対して、前記アーム機構の一部が前記検査光の通光と遮光とを切り換える位置に基づいて基準位置の補正を行う工程と、前記アーム機構の屈伸方向に対して、前記ピックまたは前記アーム機構の一部が前記検査光の通光と遮光とを切り換える位置に基づいて基準位置の補正を行う工程と、を備えたことを特徴とする補正方法が提供される。

以上のように、本発明によれば、1本の検査光を用いることによりX方向、Z方向、 $\theta$ 方向およびR方向の全ての方向の基準位置補正を行うことが可能な、搬送機構の基準位置の補正装置および補正方法が提供される。

#### 図面の簡単な説明

図1は、本発明による搬送機構の基準位置補正装置の第1実施形態を含む処理システムの一例を示す構成図；

図2は、図1の搬送機構を示す側面図；

図3は、図1の搬送機構と基準位置補正装置の取り付け状態を示す斜視図；

図4は、図1の搬送機構と基準位置補正装置の取り付け状態を示す平面図；

図5は、図1の補正装置によりX方向の基準位置の補正を行う時の状態を示す縦断面模式図；

図6は、図1の補正装置によりZ方向の基準位置の補正を行う時の状態を示す縦断面模式図；

図7は、図1の補正装置により $\theta$ 方向の基準位置の補正を行う時の状態を示す



水平断面模式図；

図 8 は、図 1 の補正装置により R 方向の基準位置の補正を行う時の状態を示す側面模式図；

図 9 は、図 1 の補正装置により R 方向の基準位置の補正を行う時の状態を示す平面模式図；

図 10 は、遮光部材の変形例を示す斜視図；

図 11 は、本発明の基準位置補正装置の第 2 実施形態を適用する搬送機構を示す斜視図；

図 12 は、図 11 に示す搬送機構の側面模式図；

図 13 は、 $\theta$  方向の基準位置の補正を行う時の状態を示す平面模式図；

図 14 は、アーム機構の折り畳み状態が変わった時の状態を示す平面模式図。

#### 発明を実施するための最良の形態

以下に、本発明に係る搬送機構の基準位置の補正装置および補正方法の実施形態を添付図面に基づいて詳述する。

まず、図 1 ～図 10 を参照して、本発明による搬送機構の基準位置補正装置の第 1 実施形態を含む処理システムについて説明する。

図 1 に示すように、この処理システム 2 は、4 つの処理容器 4 と、六角形状の共通搬送容器 6 と、第 1 および第 2 ロードロック容器 8 A、8 B と、細長い導入側搬送容器 10 とを備えている。

具体的には、共通搬送容器 6 の 4 つの側面にそれぞれ処理容器 4 が接合され、他の 2 つの側面に、第 1 および第 2 ロードロック容器 8 A、8 B がそれぞれ接合される。そして、この第 1 および第 2 ロードロック容器 8 A、8 B に、導入側搬送容器 10 が共通に接続される。導入側搬送容器 10 内には、第 1 搬送機構 22 が設けられている。

共通搬送容器 6 と 4 つの各処理容器 4 との間、並びに共通搬送容器 6 と第 1 および第 2 ロードロック容器 8 A、8 B との間は、それぞれ気密に閉鎖可能になされたゲートバルブ G を介して接合されて、クラスタツール化されている。また、各ロードロック容器 8 A、8 B と導入側搬送容器 10 との間にも、それぞれ気密

に閉鎖可能になされたゲートバルブGが介在されている。

4つの処理容器4内には、それぞれ半導体ウエハを載置するサセプタ12が設けられている。4つの処理容器4は、ウエハWに対して互いに同種の、或いは異種の処理を施すようになっている。共通搬送容器6内において、2つのロードロック容器8A、8Bおよび4つの処理容器4にアクセスできる位置に、屈伸、昇降および旋回可能になされた多関節アームよりなる第2搬送機構14が設けられている。この第2搬送機構14は、互いに反対方向へ独立して屈伸できる2つのピックB1、B2を有し、一度に2枚のウエハを取り扱うことができるようになっている。なお、第2搬送機構14としては、単一のピックを有しているものも用いることができる。

導入側搬送容器10は、横長の箱体により形成されている。この搬送容器10の一側面には、ウエハを導入するための3つの搬入口が設けられている。各搬入口には、閉鎖可能なドア16が設けられる。各搬入口に対応させて、導入ポート18が設けられ、ここに1つずつカセット容器20を載置できるようになっている。各カセット容器20には、複数枚、例えば25枚のウエハWを等ピッチで多段に載置して収容できるようになっている。

また、搬送容器10の一端側には、ウエハの位置合わせを行うオリエンタ26が設けられる。オリエンタ26は、駆動モータによって回転される回転台28を有し、この上にウエハWを載置した状態で回転するようになっている。この回転台28の外周には、ウエハWの周縁部を検出するための光学センサ30が設けられている。このセンサ30により、ウエハWの位置決め用の切り欠き、例えばノッチやオリエンテーションフラットの向きや、ウエハWの中心位置を検出できるようになっている。

搬送容器10内には、その内部で被搬送体であるウエハWを搬送するための上記第1搬送機構22が設けられる。この第1搬送機構22は、搬送容器10内の導入ポート18側の一側面で長手方向に水平に延びる案内レール24上にスライド可能に支持されている。この案内レール24には、移動機構として例えばエンコーダを有するリニアモータが内蔵されている。このリニアモータの駆動により、第1搬送機構22が案内レール24に沿って移動する。

搬送容器 10 の他側面には、前記 2 つのロードロック容器 8 A、8 B がそれぞれゲートバルブ G を介して設けられる。各ロードロック容器 8 A、8 B 内には、ウエハ W を一時的に載置するためのウエハ径よりも小さい直径の載置台 32 が設置されている。第 1 搬送機構 22 は、図 2 にも示すように、案内レール 24 と並行に形成された 2 本の案内溝 34 内に嵌装された脚部 36 を含む移動体 38 を有している。この移動体 38 と案内レール 24 との間に、上記リニアモータ 40 が設けられている。これにより、移動体 38 を案内レール 24 に沿って水平方向、すなわち X 方向へ移動できるようになっている。

また、この移動体 38 には、ボールネジ 42 を介してベース 44 が垂直方向、すなわち Z 方向へ移動可能に取り付けられている。そして、このベース 44 には、水平旋回方向、すなわち  $\theta$  方向へ駆動制御可能な回転軸 46 を介して、円筒形の回転基台 48 が取り付けられている。従って、この回転基台 48 は、移動体 38 に対して水平旋回および昇降可能に取り付けられている。

そして、この回転基台 48 上に、水平に屈伸可能な多関節アームよりなる 2 つのアーム機構 50、52 が設けられている。両アーム機構 50、52 は、それぞれ回転基台 48 の回転中心 O1 に対して点対称の位置に互いに離間して配置された垂直の回動軸 54、56 に取り付けられている。

各アーム機構 50、52 は、それぞれ、互いに屈曲可能に連結された第 1 アーム 50 A、52 A および第 2 アーム 50 B、52 B を有している。各第 2 アーム 50 B、52 B の先端には、ウエハ W を保持するためのピック 58、60 が屈曲可能に連結されている。各ピック 58、60 における第 2 アーム 50 B、52 B への取付部 58 A、60 A は、構造上および強度上の理由により、当該ピック 58、60 の他の部分よりも垂直方向の厚さが大きくなっている（図 8 参照）。各アーム機構 50、52 は、図示しない駆動モータにより対応する回動軸 54、56 を回動させることにより、各ピック 58、60 が、回動軸 54、56 を中心とする半径方向（R 方向）へ進退するよう、水平に屈伸する。

次に、図 1 に戻って、この処理システム 2 は、そして、この処理システム 2 には、本発明に係る基準位置補正装置 64 が設けられる。この基準位置補正装置 64 は、搬送容器 10 に対して位置固定された発光部 66 および受光部 68 と、回

転基台 48 上に取り付けられた遮光部材 70 (図 3 参照) と、受光部 68 の検出結果に基づいて各移動方向の基準位置を補正する補正手段とを備えている。この処理システム 2 は、システム全体の動作を制御するための、例えばマイクロコンピュータ等よりなる制御部 62 を備え、この制御部 62 が基準位置を補正する補正手段としての機能を有している。

発光部 66 は、移動体 38 の移動方向 (X 方向) に対して交差するような水平方向へ検査光 L を射出する。また、受光部 68 は、検査光 L を受光する位置に固定され、検査光 L の通光と遮光を検知する。遮光部材 70 は、回転基台 48 (移動体 38) の移動および回転基台 48 旋回に伴って検査光 L の通光と遮光との切り換えを生じさせる。

このような基準位置補正装置 64 と、第 1 搬送機構 22 および導入側搬送容器 10 とで搬送システムが構成されている。

具体的には、発光部 66 と受光部 68 は、それぞれ搬送容器 10 の互いに対向する側壁 10A の所定の位置に取り付けられている。発光部 66 としては、LED 素子やレーザ素子を用いることができる。発光部 66 や受光部 68 の取り付け位置は、他の部材、例えば導入ポート 18 やロードロック容器 8A、8B の動作に対して障害とならないように考慮される。そして、補正手段としての制御部 62 は、第 1 搬送機構 22 の各部が検査光 L の通光と遮光との切り換えを行う位置に基づいて、X 方向、Z 方向、 $\theta$  方向および R 方向の基準位置の補正を行う。

図 3 に示すように、遮光部材 70 は、回転基台 48 の平坦な上面より上方へ突出させて設けた第 1 および第 2 の遮光板 72、74 よりなる。各遮光板 72、74 の略中央には、光通過孔 72A、74A が形成されている。例えば、各遮光板 72、74 の縦横の大きさは 12 mm × 18 mm 程度であり、その光通過孔 72A、74A の直径は 2 mm 程度である。

ここで、第 1 の遮光板 72 は、図 2 および図 3 に示すように、回転基台 48 の回転中心 O1 上に位置されている。また、第 2 の遮光板 74 は、図 3 に示すように、回転基台 48 の周辺部に位置されている。そして、回転基台 48 が所定の旋回角度にある時に、図 3 および図 4 に示すように検査光 L が各光通過孔 72A、74A を通過して受光部 68 まで届くように設定されている。これにより、回転

基台 4 8 の僅かな旋回角度の範囲内での旋回に対して検査光 L の通光と遮光との切り換えを生じさせることができるようになっている。

次に、以上のように構成された基準位置補正装置 6 4 を用いて行われる第 1 搬送機構 2 2 の基準位置補正方法について説明する。

まず、処理システム 2 の設計図面等に基づいて、第 1 搬送機構 2 2 の各部が検査光 L の通光と遮光とを（例えば通光から遮光へ）切り換えることになるはずの位置を、設計上の基準位置、すなわち座標の原点として各方向の設計上の座標が予め求められる。

そして、第 1 搬送機構 2 2 の X 方向、Z 方向、 $\theta$  方向、R 方向の各方向の実際の動作上の基準位置が、設計上の基準位置と一致するように補正を行うことになる。この時の動作データや基準位置補正データは全て、補正手段としての制御部 6 2 に記憶されることになる。

なお、基準位置の機械的な寸法誤差は、通常、X 方向は  $\pm 10$  mm 程度、Z 方向は  $\pm 4$  mm 程度、 $\theta$  方向は  $\pm 2$  度程度、R 方向は  $\pm 5$  mm 程度生ずる。

#### < X 方向の基準位置補正 >

まず、図 5 を参照して、X 方向の基準位置補正について説明する。なお、X 方向の基準位置補正の場合には、遮光板 7 2、7 4 は用いない。また、ここでは回転基台 4 8 の回転中心 O 1 が検査光 L と交差する位置を X 軸の基準位置（原点）としている。

最初に、図 5 (A) に示すように、第 1 搬送機構 2 2（ベース 4 4 および回転基台 4 8）を検査光 L から X 方向へ僅かに、例えば 30 mm 程度離れた位置まで移動させておく。そして、ベース 4 4 上の回転基台 4 8 が検査光 L と略同一水平レベルになるように Z 方向の位置を調整する。図示例では、検査光 L の左側に第 1 搬送機構 2 2 が離れて位置している。この状態では、発光部 6 6 より射出された検査光 L は受光部 6 8 にて受光されている状態となっている。

次に、図 5 (B) に示すように、第 1 搬送機構 2 2 を検査光 L に向けてゆっくりと移動して行く。そして、回転基台 4 8 の水平方向端部（移動体の移動方向である X 方向の端縁）が検査光 L を遮光して受光部 6 8 に検査光 L が入射しなくなった時の位置座標  $\Delta X 1$  を求めて記憶する。

次に、図5 (C) に示すように、第1搬送機構22を検査光LからX方向に、図5 (A) の場合とは反対側へ、すなわち図中右側方向へ僅かに、例えば30 mm程度離れた位置まで移動する。

次に、図5 (D) に示すように、この第1搬送機構22を検査光Lに向けてゆっくりと移動して行く。そして、回転基台48の水平方向端部が検査光Lを遮光して受光部68に検査光Lが入射しなくなった時の位置座標 $\Delta X 2$ を求めて記憶する。

このようにして、2つの位置座標 $\Delta X 1$ 、 $\Delta X 2$ が得られたならば、 $(\Delta X 1 + \Delta X 2) / 2 = \Delta X$ を演算することにより位置ずれ量 $\Delta X$ を求める。そして、この位置ずれ量 $\Delta X$ だけ、X方向の設計上の基準位置（座標原点）に対して基準位置の補正を行う。これにより、X方向における基準位置の補正が完了することになる。

ここでは検査光Lに対してX方向の両側から第1搬送機構22を接近させて2つの位置座標 $\Delta X 1$ および $\Delta X 2$ を求めることで、基準位置補正の精度を高めるようにした。しかし、いずれか一方の位置座標 $\Delta X 1$ または $\Delta X 2$ のみを求めて、その回転基台48の半径との差を回転中心O1 (図4) の位置ずれ量 $\Delta X$ として、基準位置の補正を行うようにしてもよい。

#### < Z方向の基準位置補正 >

次に、図6を参照して、Z方向の基準位置補正について説明する。なお、ここでは回転基台48に設けた遮光板72、74の上端が検査光Lと交差する位置をZ軸の基準位置（原点）としている。

まず、図6 (A) に示すように、第1搬送機構22（ベース44および回転基台48）を検査光LからZ方向の下側へ僅かに、例えば15 mm程度離れた位置まで移動させておく。そして、基準位置補正が完了しているX方向の回転基台48の位置を、検査光Lの直下に遮光板72、74が位置するように調整する。この場合、X方向の基準位置補正がすでに完了しているので、検査光Lの直下に回転基台48を正確に位置決めすることができる。

次に、図6 (B) に示すように、第1搬送機構22を検査光Lに向けてゆっくりと上昇させて行く。そして、遮光板72、74の上端が検査光Lを遮光して受

光部 68 に検査光 L が入射しなくなった時の位置座標をずれ量  $\Delta Z$  として記憶する。そして、このずれ量  $\Delta Z$  だけ Z 方向の設計上の基準位置（座標原点）に対して基準位置補正を行う。これにより、Z 方向における基準位置の補正が完了することになる。

なお、遮光板 72、74 の代わりに、回転基台 48 の上端が検査光 L の通光と遮光とを切り換える位置を求めることにより、Z 方向の基準位置の補正をしてもよい。

#### < $\theta$ 方向の基準位置補正 >

次に、主に図 7 を参照して、 $\theta$  方向の基準位置補正について説明する。なお、ここでは検査光 L が遮光板 72、74 の光通過孔 72A、74A の中央を通過する位置を  $\theta$  軸の基準位置（原点）としている。

まず、第 1 搬送機構 22 を基準位置補正が完了した X 方向および Z 方向へ移動させて、検査光 L の射出方向が回転基台 48 の上面に取り付けた両遮光板 72、74 の略中央部に一致するように調整する。

この状態で、図 7 (A) に示すように、回転基台 48 を  $\theta$  方向で（上から見て）反時計回りに僅かに、例えば 7 度程度旋回させて、検査光 L が第 2 の遮光板 74 の光通過孔 74A から外れる位置までもって行く。この場合、回転基台 48 の回転中心上に位置する第 1 の遮光板 72 の移動量は微少なので、その光通過孔 72A に検査光 L が通過した状態が維持される。なお、図示例では、回転基台 48 周辺部の第 2 の遮光板 74 の旋回移動量は僅かなので、これが平行移動したように示している。

次に、この回転基台 48 をゆっくりと（実線矢印で示すように）時計回りに旋回させて行く。すると、まず、図 7 (B) に示すように、検査光 L は第 2 の遮光板 74 の一側のエッジで遮光されて通光から遮光に切り換わる。更に旋回が進むと検査光 L は、図 7 (C) に示すように第 2 の遮光板 74 の光通過孔 74A 内へ移動して遮光から通光に切り換わる。

そして、更に旋回が進むと検査光 L は、図 7 (D) に示すように第 2 の遮光板 74 の光通過孔 74A を過ぎて通光から遮光に切り換わる。更に旋回が進むと検査光 L は、図 7 (E) に示すように第 2 の遮光板 74 の他側のエッジを通過して

遮光から通光に切り換わる。

そして、更に旋回が進むと検査光Lは、図7 (F) に示すように第2の遮光板74から僅かに離れた状態となる。ここで、例えば検査光Lの通光から遮光への切り換えが2回目に行われた時 (図7 (D)) の位置座標 $\Delta \theta 1$ を求めて記憶する。

次に、回転基台48を反対に (破線矢印で示すように) 反時計回りに図7の(F) ~ (A) の順にゆっくりと旋回させる。検査光Lの通光から遮光への切り換えが2回目に行われた時 (図7 (C)) の位置座標 $\Delta \theta 2$ を求めて記憶する。

そして、2つの位置座標 $\Delta \theta 1$ 、 $\Delta \theta 2$ が得られたならば、 $(\Delta \theta 1 + \Delta \theta 2) / 2 = \Delta \theta$ を演算することにより、位置ずれ量 $\Delta \theta$ を求める。そして、この位置ずれ量 $\Delta \theta$ だけ $\theta$ 方向の設計上基準位置 (座標原点) に対して補正を行う。これにより、 $\theta$ 方向における基準位置の補正が完了することになる。

#### < R方向の基準位置補正 >

次に、図8および図9を参照して、R方向 (アーム機構の屈伸する半径方向) の基準位置補正について説明する。

このR方向の基準位置補正は、両アーム機構50、52について同様に行うので、ここでは一方のアーム機構50について基準位置補正する場合について説明する。

まず、図8に示すように、第1搬送機構22を、その基準位置補正が完了したX方向、Z方向および $\theta$ 方向へ移動させると共に、アーム機構50を予め定められた基準となる角度に屈曲させて位置調整しておく。例えばアーム機構50の全体の到達距離 (リーチ) が580mm程度の場合には、回転中心O1 (図2) からピック中心までが550mm程度になるように屈曲させておく。

ここで、ピック58の肉厚部分である取付部58Aと検査光Lとの水平レベルが略同一となるように調整する。また、図9 (A) にも示すように、取付部58Aが検査光LからX方向の一侧 (図9の右方) に20mm程度離れるように調整する。

このような状態で、この第1搬送機構22の全体をゆっくりとX方向の他側 (図9の左方) へ移動させる。そして、図9 (B) に示すように検査光Lが取付部5



8 Aで遮光されて通光から遮光に切り替わった時の移動量 $\Delta X 3$ を求めて記憶する。そして、この移動量 $\Delta X 3$ と設計上の移動量 $\Delta X 4$ から $\Delta X 3 - \Delta X 4 = \Delta R$ を演算することにより、位置ずれ量 $\Delta R$ を求める。そして、この位置ずれ量 $\Delta R$ だけR方向の設計上の基準位置（座標原点）に対して位置補正を行う。これにより、R方向における基準位置の補正が完了することになる。

なお、前述したように、このR方向における基準位置の補正は他方のアーム機構5 2についても同様に行う。また、このR方向の基準位置の補正を行う場合、取付部5 8 Aに代えて、ピック5 8やアーム機構5 0において検査光Lを遮断できるような別の部位によって、検査光Lを遮断するようにしてもよい。例えば、第2アーム5 0 Bと検査光Lとの水平レベルが略同一となるように位置調整する。そして、第1搬送機構2 2の全体をゆっくりとX方向の一侧（図9の右方）へ移動させる。そして、検査光Lが第2アーム5 0 Bの先端部で遮光されて通光から遮光に切り替わった時の移動量に基づいて、R方向における基準位置の補正を行ってもよい。

このようにして、1組の発光部6 6と受光部6 8とを設けて、1本の検査光Lを用いるだけで、X方向、Z方向、 $\theta$ 方向およびR方向の4軸の基準位置補正を行うことができる。この結果、実際に搬送機構が動作する動作座標を、処理システムの製造誤差等の誤差がないとした場合の設計座標にほぼ一致させることができる。

上記第1実施形態では、検査光Lの光束を絞り込んで光の検出精度を向上させるために、回転基台4 8の回転中心にも光通過孔7 2 Aの付いた第1の遮光板7 2を設けた。しかし、これを設けずに回転基台4 8周辺部の第2の遮光板7 4のみを設けてもよい。

また、遮光板7 4に光通過孔7 4 Aを設けることによって、通光と遮光との切り換えが回転基台4 8の僅かな旋回角度の範囲内で頻繁に生じる。そして、これを受光部6 8側で認識することにより、基準位置の補正操作が適正に行われていることが判る。しかし、第1の遮光板7 2を省略して第2の遮光板7 4のみを設けた場合には、これに光通過孔7 4 Aを設けないようにしてもよい。その場合には、第2の遮光板7 4の左右の端部によって検査光Lが通光から遮光へ、或いは

遮光から通光へ切り替わった位置を基準とすればよい。

また、上記第1実施形態にあつては、回転基台48の僅かな旋回角度の範囲内にて検査光の通光と遮光とを切り換える遮光部材70として、遮光板72、74を設けた場合を例にとつて説明したが、これに代えて図10に示すようにしてもよい。図10は遮光部材の変形例を、アーム機構等の記載を省略して示す斜視図である。図10に示す変形例は、回転基台48の上面に、検査光Lが通過可能な直径方向の溝部76を形成することで、回転基台48の溝部76周辺を遮光部材70として用いるようにしてたものである。

また、上記第1実施形態にあつては、回転基台48上にその旋回軸とは一致しない屈伸軸を持つ2つのアーム機構50、52を設けた場合を説明したが、本発明はこれに限定されない。例えば、上記特開平11-284049号公報に示されるような、回転しない基台上に旋回軸と屈伸軸が同軸になされた2つの多関節アームを備える他形式の搬送機構にも、本発明を適用できる。

以下、図11～図14を参照して、そのような他形式の搬送機構に適用される、本発明による基準位置補正装置の第2実施形態について説明する。なお、図1および図2に示す上記第1実施形態と同様の構成については説明を適宜省略する。

図11～図13に示すように、本実施形態における搬送機構80は、円柱状の基台82を有している。この基台82は、例えばZ方向へ移動可能になされたベース44（図2）に固定されている。この基台82には、旋回軸と屈伸軸が同軸になされた2つのアーム機構84、86が設けられている。各アーム機構84、86の先端には、ウエハを保持するピック88、90がそれぞれ取り付けられている。

アーム機構84、86は、基端が基台82の中心上に水平旋回可能に取り付けられた共通の第1アーム92と、この第1アーム92の先端に対してそれぞれ上下に連結される第2アーム94、96とを有している。各第2アーム94、96は、第1アーム92に対して互いに独立して水平回動可能となっている。上段の第2アーム96の先端には、一方のピック88が水平回動可能に取り付けられている。下段の第2アーム94の先端には、他方のピック90が、ピック88との干渉を避けるための横U字状の補助アーム98を介して、水平回動可能に取り付けられ

ている。図13に示すように、各第2アーム94、96の先端部（ピック88、90側端部）は、曲率半径 $r_1$ の円弧をなすような平面形状を有している。

なお、図12および図13には補助アーム98の記載を省略している。また、第1アーム92と第2アーム94、96との連結部には、第2アーム94、96を回動させる駆動モータ100が設けられている。

次に、このように構成された搬送機構80に対して基準位置の補正を行う方法について説明する。

#### < X方向の基準位置補正 >

まず、X方向の基準位置補正を行う場合は、上記第1実施形態の場合と同様である。すなわち、X方向に基台82を低速で移動しつつ検査光Lの通光と遮光とが切り替わった位置（X座標）を求める。これにより求められたずれ量に基づいて、X方向の基準位置の補正を行う。

#### < Z方向の基準位置補正 >

Z方向の基準位置補正を行う場合も、上記第1実施形態の場合と同様である。ただし、ここでは遮光板等の遮光部材を設けていないので、基台82の上面（上端）によって、検査光Lの通光と遮光とを切り換える。すなわち、基台82をZ方向に低速で上昇させつつ、基台82の上端が検査光Lを遮断して通光から遮光に切り替わった位置（Z座標）を求める。これにより求められたずれ量に基づいて、Z方向の基準位置の補正を行う。

なお、アーム機構84、86またはピック88、90の一部によって、検査光Lの通光と遮光とを切り換えるようにしてもよい。

#### < $\theta$ 方向の基準位置補正 >

$\theta$  方向の基準位置補正を行う場合は、第2アーム94、96によって検査光Lの通光と遮光とが切り換わる $\theta$ 軸座標を求めて、基準位置の補正を行うようにする。この場合、両アーム機構84、86は全く同様にして基準位置の補正を行うので、ここでは一方のアーム機構84の基準位置の補正を行う場合について説明する。

まず、図12および図13（A）に示すように、補正済みのX方向およびZ方向へ基台82を移動して、一方のアーム機構84の第2アーム94の先端が、検

査光LからX方向には僅かに離れ、Z方向では略同一レベルとなるように位置調節する。これと同時に、アーム機構84を予め定められた屈曲角度に屈曲させておく。図示例では、アーム機構84は大きく屈曲されて折り畳んだ状態となっている。また、図13(A)に示すように、X方向については、アーム機構84の旋回中心と検査光Lとの間の距離X5が、第2アーム94の先端の曲率の半径r1と一致するように( $X5 = r1$ )位置決めする。

次に、このような姿勢を維持した状態でアーム機構84の第1アーム92を $\theta$ 方向(図13では反時計回りに)にゆっくりと旋回させる。そして、第2アーム94の先端が検査光Lを遮断して、通光から遮光へ切り替わった時の位置( $\theta$ 座標)を求める。これにより求めた $\theta$ 方向のずれ量に基づいて、 $\theta$ 方向の基準位置の補正を行う。

この場合、図14に示すように、アーム機構84の屈曲状態が図13に示す場合と異なっているとしても、基準位置の補正に影響を与えることはない。

#### <R方向の基準位置補正>

R方向の基準位置補正を行う場合も、上記第1実施形態の場合と同様である。すなわち、一方の搬送アーム機構、例えばアーム機構84を予め定められた角度で屈曲させた状態で、基台82を低速でX方向へ移動させる。そして、アーム機構84のピック90における肉厚な取付部90A(図11)が検査光Lを遮断して通光から遮光に切り替わった位置(X座標)を求める。これより求めたR軸方向のずれ量に基づいて、R方向の基準位置の補正を行う。

以上の実施形態では、それぞれ2つのアーム機構を有する搬送機構を用いる場合について説明したが、本発明はこれに限定されない。例えば、単一のアーム機構を有する搬送機構を用いる場合にも本発明を適用できるのは勿論である。

また、搬送機構の各方向の基準位置補正は、システムの組み立て時や改造時のみでなく、経年変化等を考慮して、定期的、或いは不定期的に行うようにしてもよい。また、以上の実施形態では、導入側搬送容器内に設けられた搬送機構を例にとって説明したが、X、Z、 $\theta$ 、R方向の4軸方向に動作する搬送機構ならば、どこに設けられた搬送機構にも適用できるのは勿論である。

また、搬送される被搬送体としては、半導体ウエハに限定されず、LCD基板、

ガラス基板等の場合にも本発明を適用することができる。

## 請 求 の 範 囲

1. 搬送容器内に水平方向へ移動可能に設けられた移動体と、この移動体に対して水平旋回および昇降可能に取り付けられた回転基台と、この回転基台に対して互いに離間した垂直の回転軸を介して取り付けられた水平に屈伸可能な2つのアーム機構と、各アーム機構の先端部に取り付けられて被搬送体を保持するピックとを有する搬送機構のための基準位置補正装置であって、

前記搬送容器に対して位置固定され、前記移動体の移動方向に対して交差するような水平方向へ検査光を射出する発光部と、

前記搬送容器に対して前記検査光を受光する位置に固定され、前記検査光の通光と遮光を検知する受光部と、

前記回転基台に対して取り付けられ、前記回転基台の移動および旋回に伴って前記検査光の通光と遮光との切り換えを生じさせる遮光部材と、

前記回転基台の移動および旋回に応じた前記受光部による通光と遮光の検知に基づいて、前記回転基台の水平、垂直および旋回の各方向の基準位置と、前記アーム機構の屈伸方向の基準位置とを補正する補正手段と、  
を備えたことを特徴とする補正装置。

2. 前記補正手段は、

前記回転基台の水平方向に対しては、前記回転基台の水平方向端部が前記検査光の通光と遮光とを切り換える位置に基づいて基準位置の補正を行い、

前記回転基台の垂直方向に対しては、前記回転基台の上端部または前記遮光部材が前記検査光の通光と遮光とを切り換える位置に基づいて基準位置の補正を行い、

前記回転基台の旋回方向に対しては、前記遮光部材が前記検査光の通光と遮光とを切り換える位置に基づいて基準位置の補正を行い、

前記アーム機構の屈伸方向に対しては、前記ピックまたは前記アーム機構の一部が前記検査光の通光と遮光とを切り換える位置に基づいて基準位置の補正を行う、ことを特徴とする請求項1記載の補正装置。

3. 前記遮光部材は、前記回転基台の上面より上方へ突出した遮光板である、ことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の補正装置。

4. 前記回転基台の旋回中心上に配置された第 1 の遮光板と、前記回転基台の周辺部に配置された第 2 の遮光板とが設けられ、

各遮光板の中央に前記検査光を通すための光通過孔が形成されている、ことを特徴とする請求項 3 記載の補正装置。

5. 前記ピックにおける前記アーム機構への取付部分は、前記ピックの他の部分よりも垂直方向の厚さが大きくなっており、

前記アーム機構の屈伸方向に対する基準位置の補正時には、前記ピックの取付部分により前記検査光の通光と遮光とを切り換えるようにした、ことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の補正装置。

6. 前記ピックが取り付けられる前記アーム機構の先端部は、円弧状の平面形状を有し、

前記アーム機構の屈伸方向に対する基準位置の補正時には、前記アーム機構の先端部により前記検査光の通光と遮光とを切り換えるようにした、ことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の補正装置。

7. 搬送容器内に水平方向へ移動可能に設けられた移動体と、この移動体に対して昇降可能に取り付けられた基台と、この基台に対して水平旋回可能に取り付けられ水平に屈伸可能なアーム機構と、このアーム機構の先端部に取り付けられて被搬送体を保持するピックとを有する搬送機構のための基準位置補正装置であって、

前記搬送容器に対して位置固定され、前記移動体の移動方向に対して交差するような水平方向へ検査光を射出する発光部と、

前記搬送容器に対して前記検査光を受光する位置に固定され、前記検査光の通

光と遮光を検知する受光部と、

前記基台の移動に応じた前記受光部による通光と遮光の検知に基づいて、前記基台の水平方向および垂直方向の基準位置と、前記アーム機構の旋回方向および屈伸方向の基準位置とを補正する補正手段と、  
を備えたことを特徴とする補正装置。

8. 前記補正手段は、

前記基台の水平方向に対しては、前記基台の水平方向端部が前記検査光の通光と遮光とを切り換える位置に基づいて基準位置の補正を行い、

前記基台の垂直方向に対しては、前記アーム機構もしくは前記ピックの一部、または前記基台の上端部が、前記検査光の通光と遮光とを切り換える位置に基づいて基準位置の補正を行い、

前記アーム機構の旋回方向に対しては、前記アーム機構の一部が前記検査光の通光と遮光とを切り換える位置に基づいて基準位置の補正を行い、

前記アーム機構の屈伸方向に対しては、前記ピックまたは前記アーム機構の一部が前記検査光の通光と遮光とを切り換える位置に基づいて基準位置の補正を行う、ことを特徴とする請求項7記載の補正装置。

9. 前記ピックにおける前記アーム機構への取付部分は、前記ピックの他の部分よりも垂直方向の厚さが大きくなっており、

前記アーム機構の屈伸方向に対する基準位置の補正時には、前記ピックの取付部分により前記検査光の通光と遮光とを切り換えるようにした、ことを特徴とする請求項7または8記載の補正装置。

10. 前記ピックが取り付けられる前記アーム機構の先端部は、円弧状の平面形状を有し、

前記アーム機構の屈伸方向に対する基準位置の補正時には、前記アーム機構の先端部により前記検査光の通光と遮光とを切り換えるようにした、ことを特徴とする請求項7または8記載の補正装置。



1 1. 前記アーム機構は、前記基台に対して水平旋回可能に取り付けられた第1アームと、この第1アームの先端部に対して互いに独立して水平回動可能に連結された2つの第2アームとを有し、各第2アームの先端部に、それぞれ前記ピックが取り付けられおり、

前記アーム機構の旋回方向に対しては、前記第2アームの一部により前記検査光の通光と遮光とを切り換えるようにした、ことを特徴とする請求項7または8記載の補正装置。

1 2. 各ピックにおける前記第2アームへの取付部分は、当該ピックの他の部分よりも垂直方向の厚さが大きくなっており、

前記アーム機構の屈伸方向に対する基準位置の補正時には、各ピックの取付部分により前記検査光の通光と遮光とを切り換えるようにした、ことを特徴とする請求項1 1記載の補正装置。

1 3. 前記ピックが取り付けられる各第2アームの先端部は、円弧状の平面形状を有し、

前記アーム機構の屈伸方向に対する基準位置の補正時には、各第2アームの先端部により前記検査光の通光と遮光とを切り換えるようにした、ことを特徴とする請求項1 1記載の補正装置。

1 4. 搬送容器内に水平方向へ移動可能に設けられた移動体と、この移動体に対して水平旋回および昇降可能に取り付けられた回転基台と、この回転基台に対して互いに離間した垂直の回動軸を介して取り付けられた水平に屈伸可能な2つのアーム機構と、各アーム機構の先端部に取り付けられて被搬送体を保持するピックとを有する搬送機構の基準位置を補正する方法であって、

前記搬送容器に対してそれぞれ位置固定された発光部から受光部へ、前記移動体の移動方向に対して交差するような水平方向へ検査光を射出する工程と、

前記回転基台の水平方向に対して、前記回転基台の水平方向端部が前記検査光

の通光と遮光とを切り換える位置に基づいて基準位置の補正を行う工程と、

前記回転基台の垂直方向に対して、前記回転基台の上端部または前記回転基台に取り付けられた遮光部材が前記検査光の通光と遮光とを切り換える位置に基づいて基準位置の補正を行う工程と、

前記回転基台の旋回方向に対して、前記遮光部材が前記検査光の通光と遮光とを切り換える位置に基づいて基準位置の補正を行う工程と、

前記アーム機構の屈伸方向に対して、前記ピックまたは前記アーム機構の一部が前記検査光の通光と遮光とを切り換える位置に基づいて基準位置の補正を行う工程と、

を備えたことを特徴とする補正方法。

15. 搬送容器内に水平方向へ移動可能に設けられた移動体と、この移動体に対して昇降可能に取り付けられた基台と、この基台に対して水平旋回可能に取り付けられ水平に屈伸可能なアーム機構と、このアーム機構の先端部に取り付けられて被搬送体を保持するピックとを有する搬送機構の基準位置を補正する方法であって、

前記搬送容器に対してそれぞれ位置固定された発光部から受光部へ、前記移動体の移動方向に対して交差するような水平方向へ検査光を射出する工程と、

前記基台の水平方向に対して、前記基台の水平方向端部が前記検査光の通光と遮光とを切り換える位置に基づいて基準位置の補正を行う工程と、

前記基台の垂直方向に対して、前記アーム機構もしくは前記ピックの一部、または前記基台の上端部が前記検査光の通光と遮光とを切り換える位置に基づいて基準位置の補正を行う工程と、

前記アーム機構の旋回方向に対して、前記アーム機構の一部が前記検査光の通光と遮光とを切り換える位置に基づいて基準位置の補正を行う工程と、

前記アーム機構の屈伸方向に対して、前記ピックまたは前記アーム機構の一部が前記検査光の通光と遮光とを切り換える位置に基づいて基準位置の補正を行う工程と、

を備えたことを特徴とする補正方法。

1/13

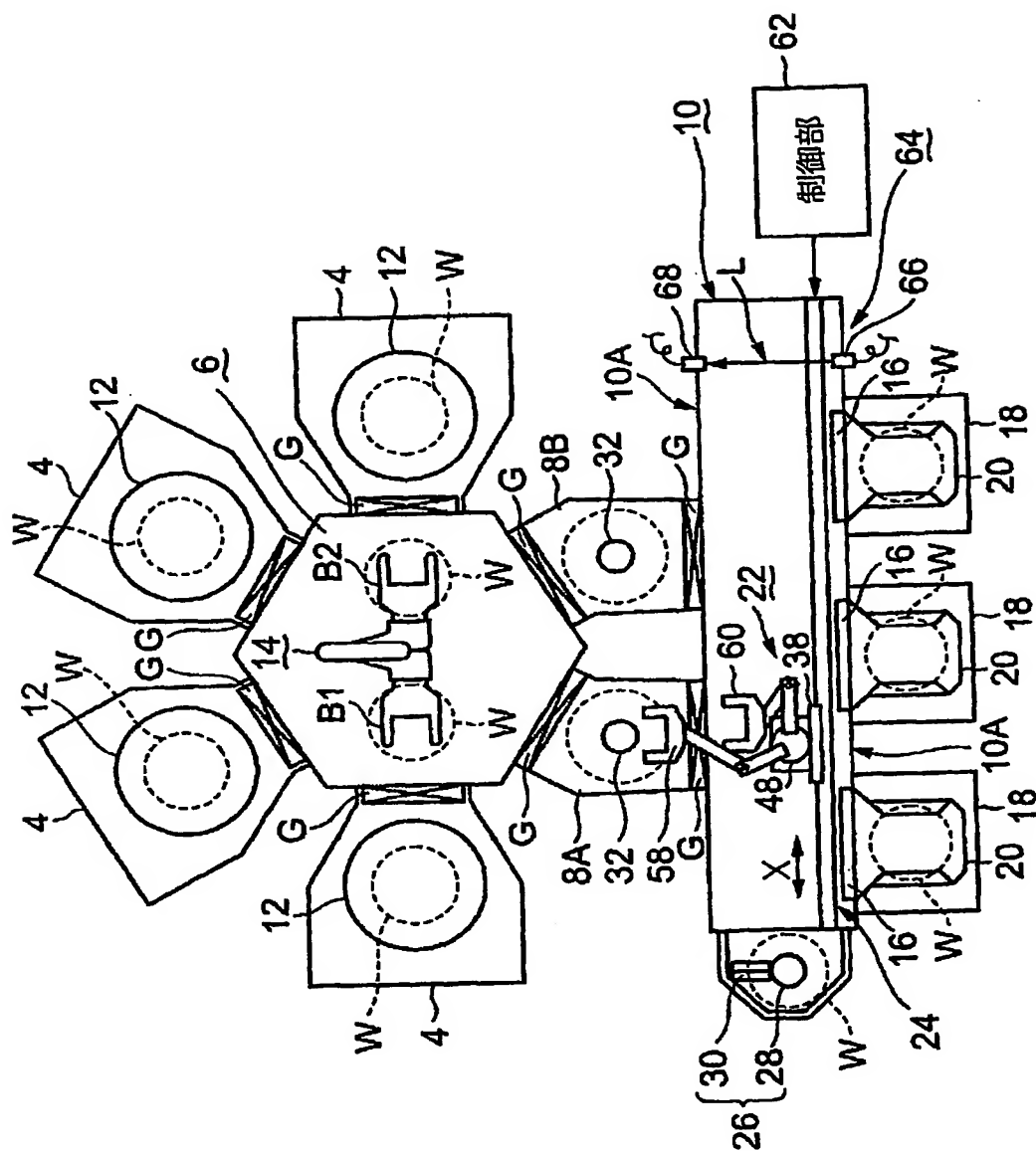


FIG. 1

2/13

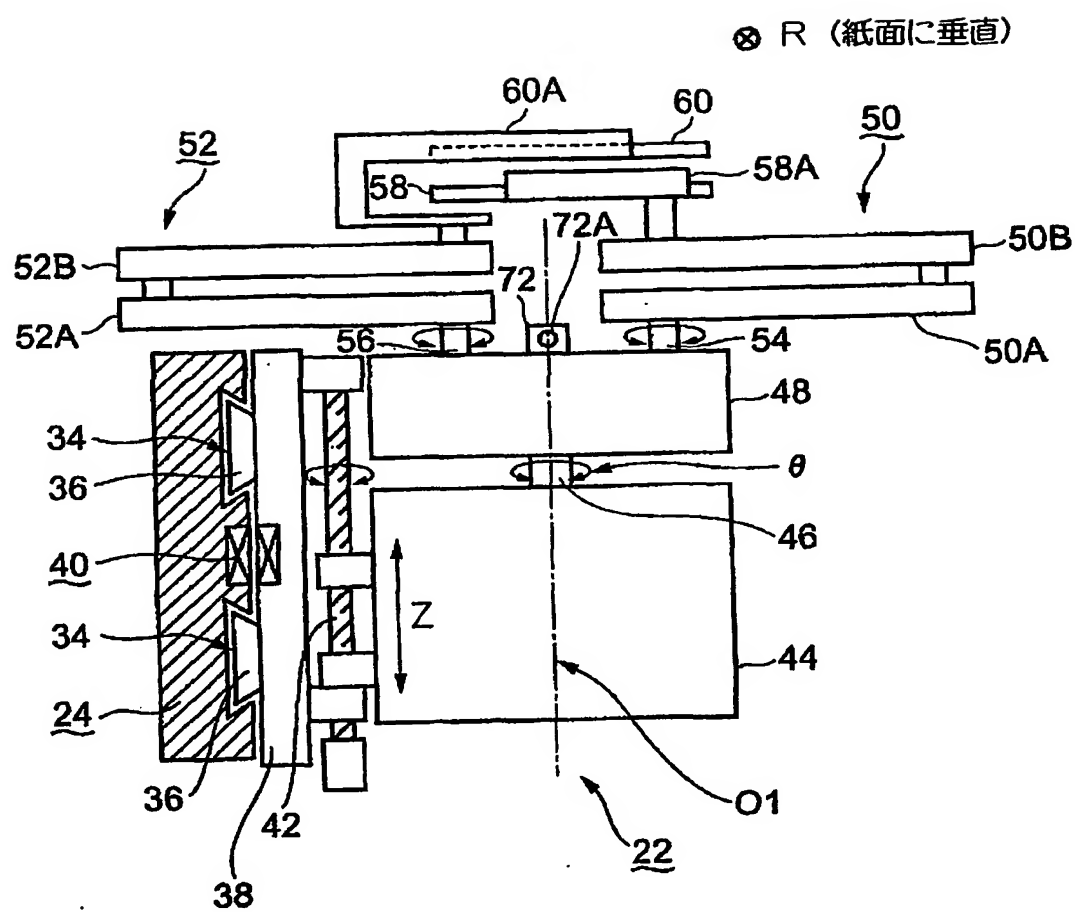


FIG. 2

3/13

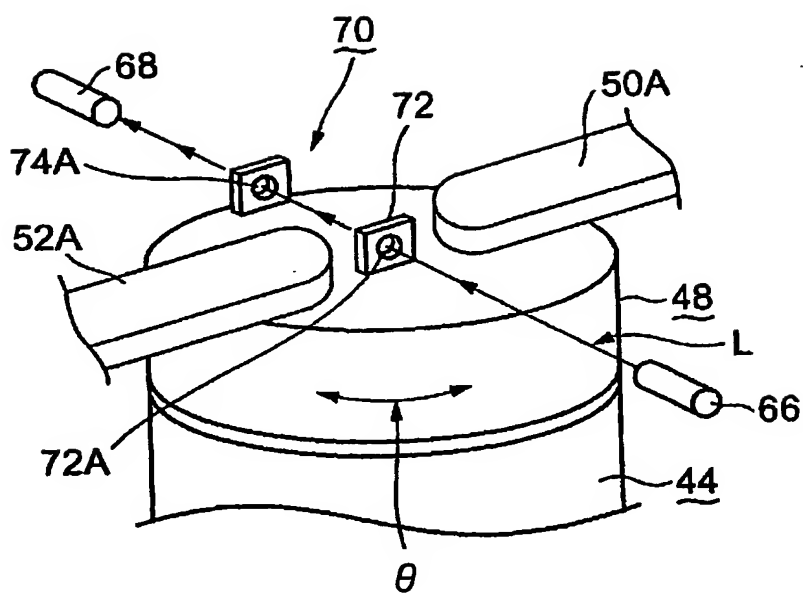


FIG. 3

4/13

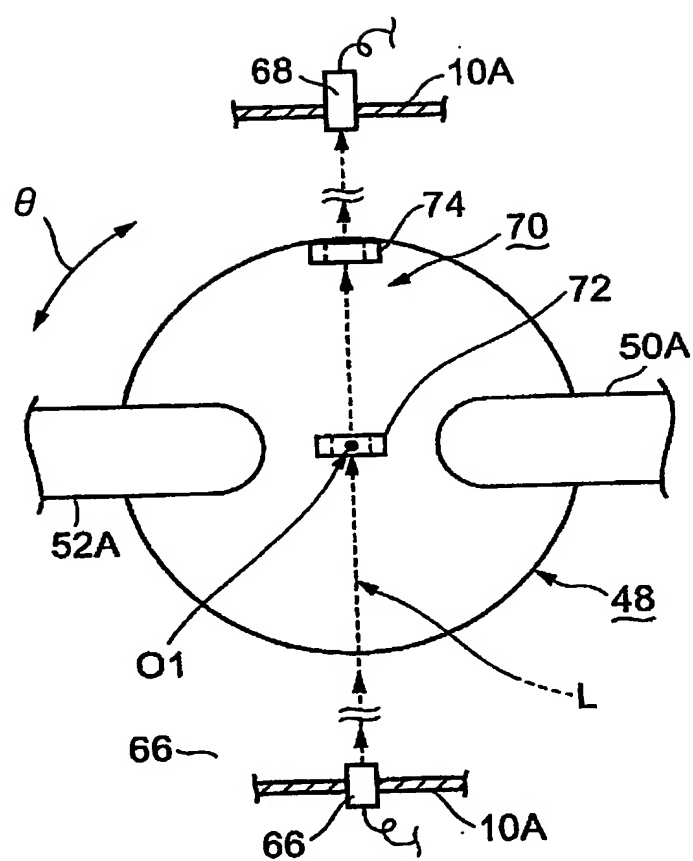


FIG. 4

5/13

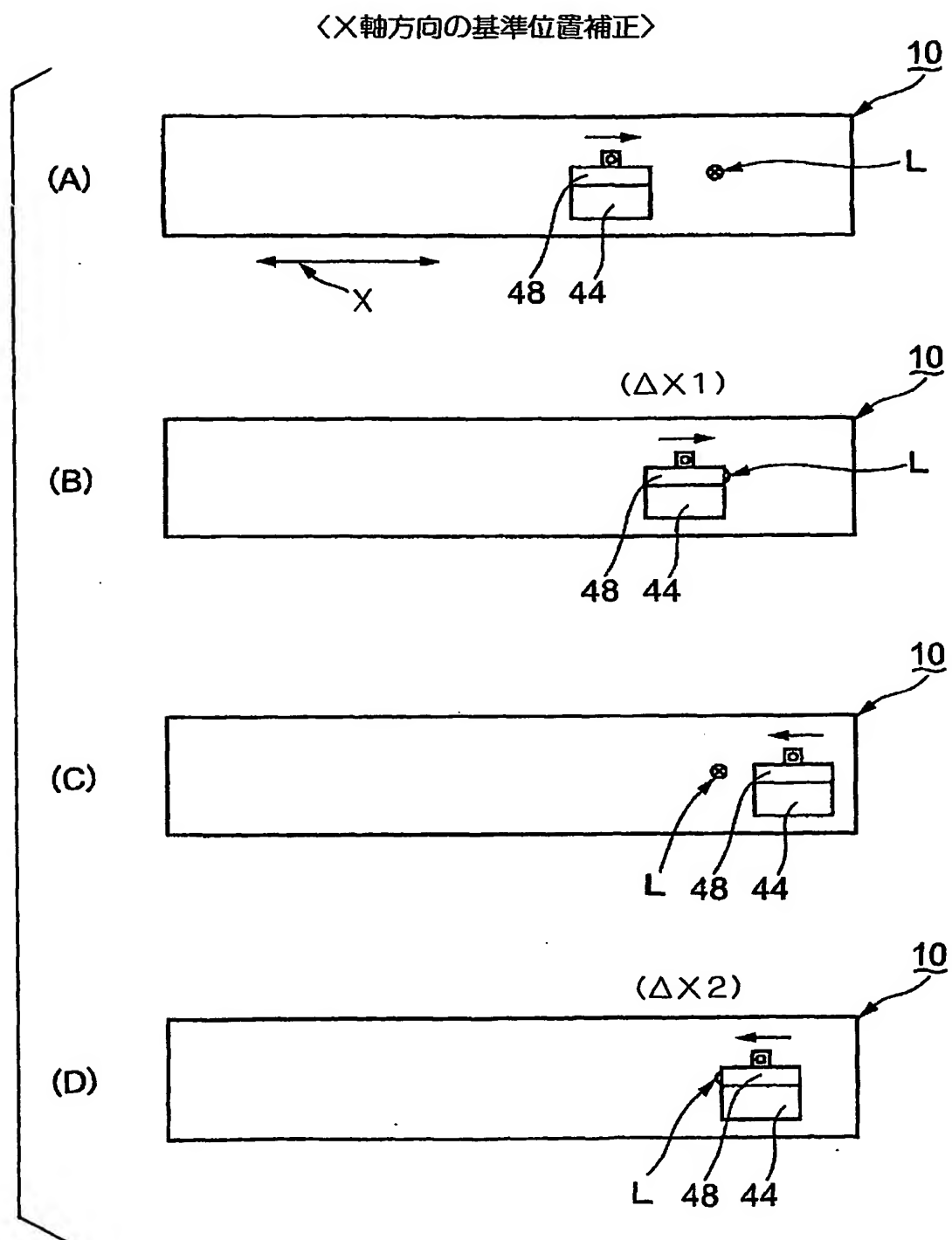


FIG. 5

6/13

〈Z軸方向の基準位置補正〉

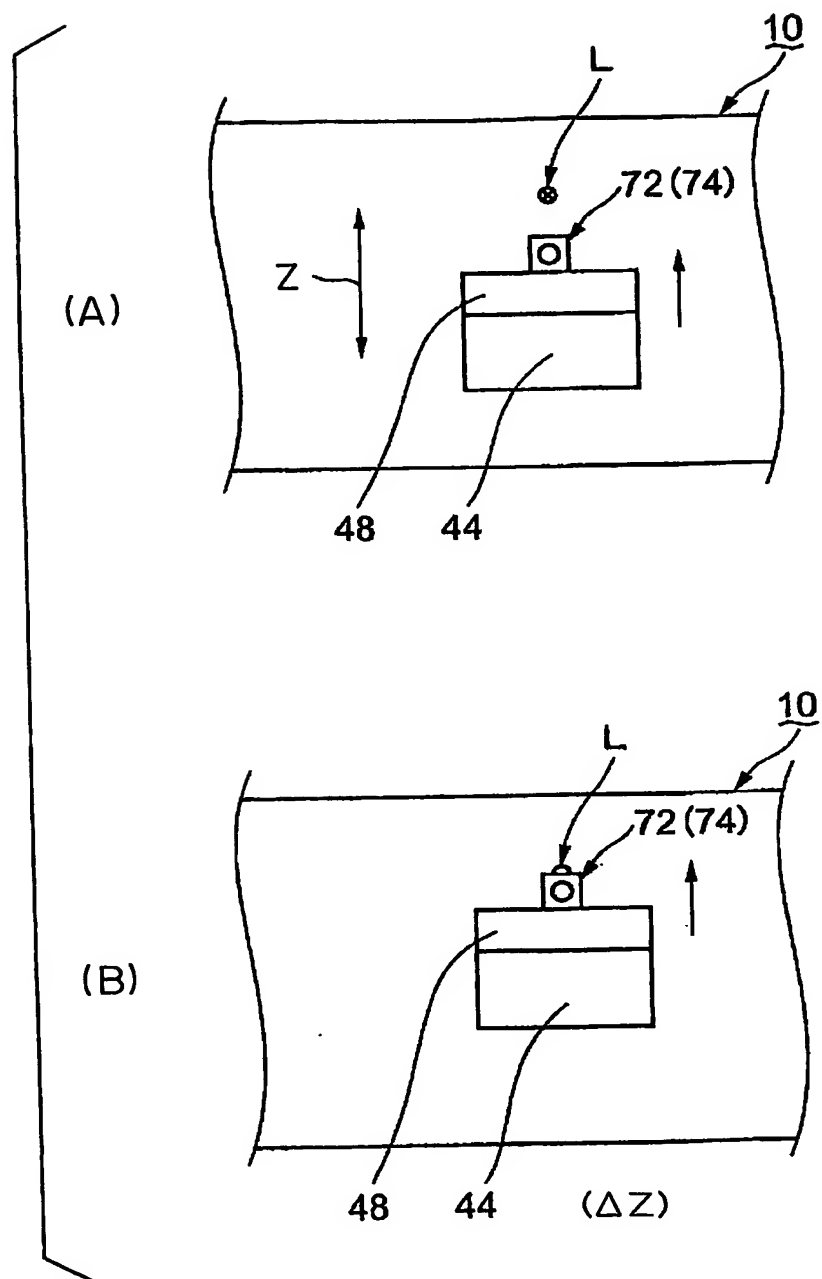


FIG. 6



7/13

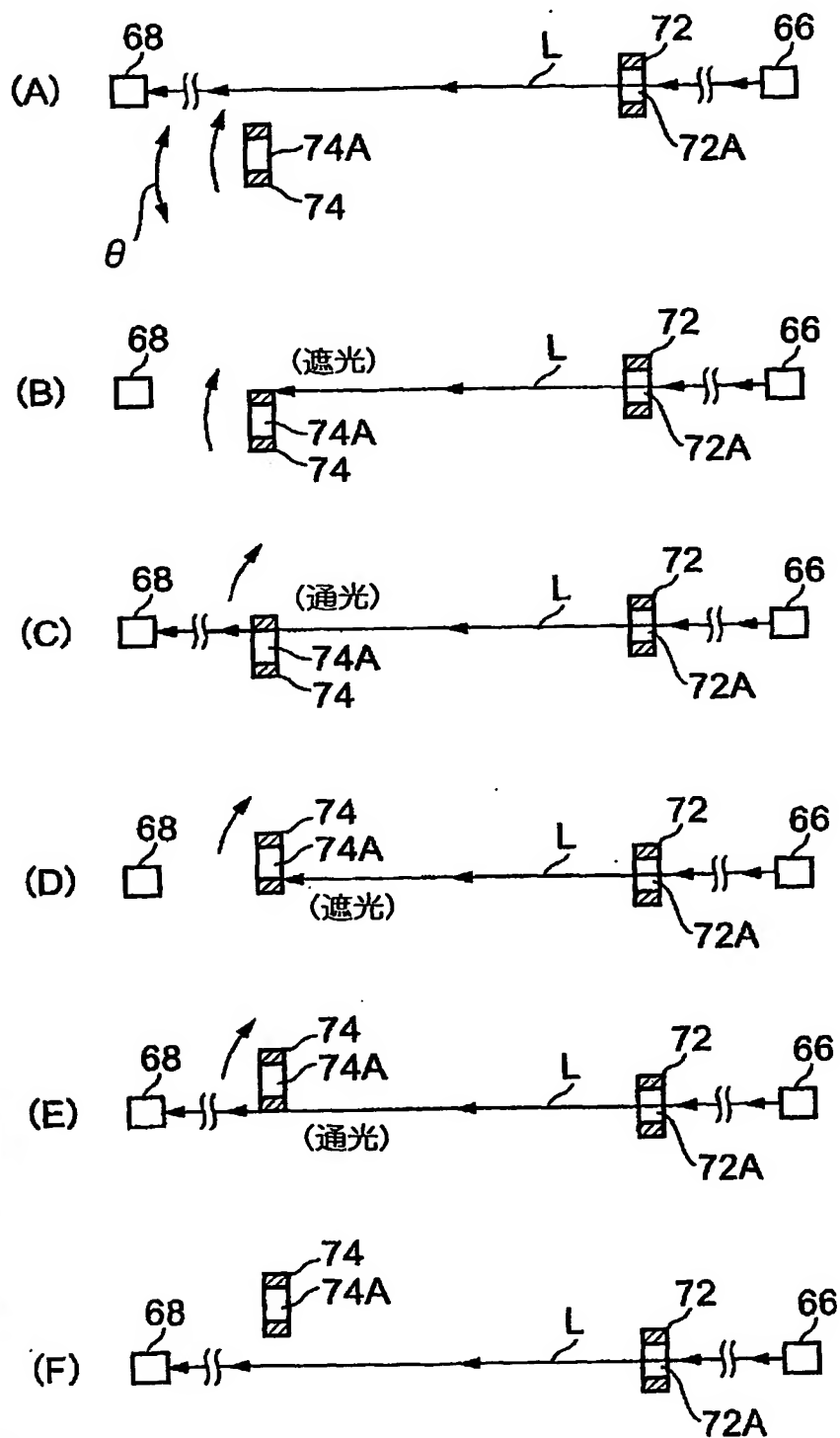
〈 $\theta$ 軸方向の基準位置補正〉

FIG. 7

8/13

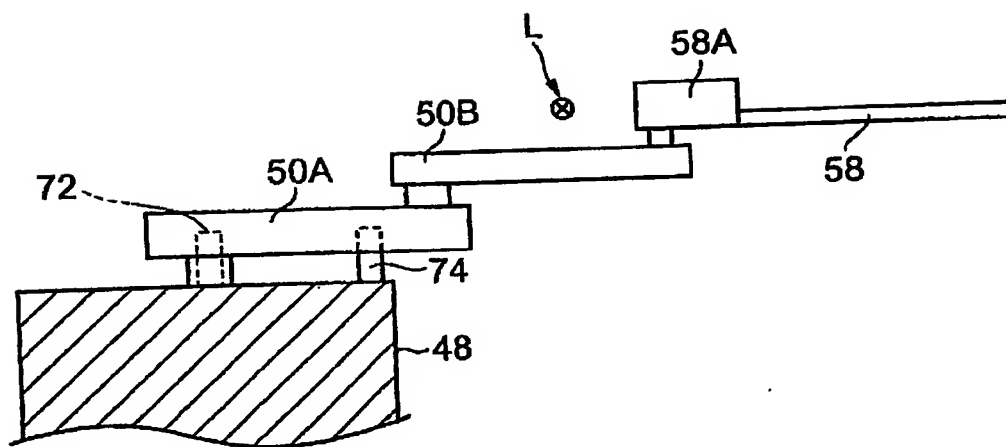


FIG. 8

9/13

〈R軸方向の基準位置補正〉

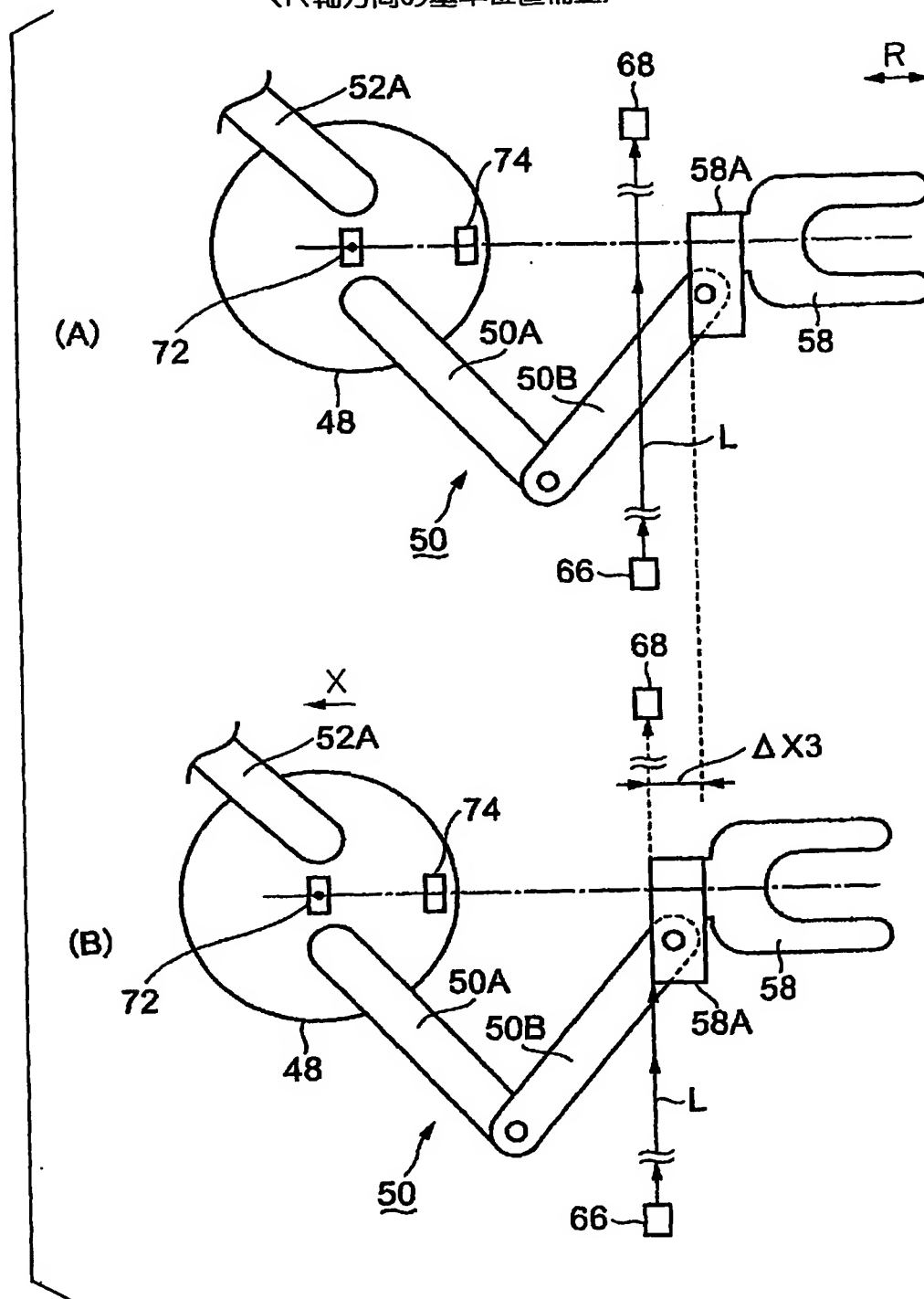


FIG. 9

10/13

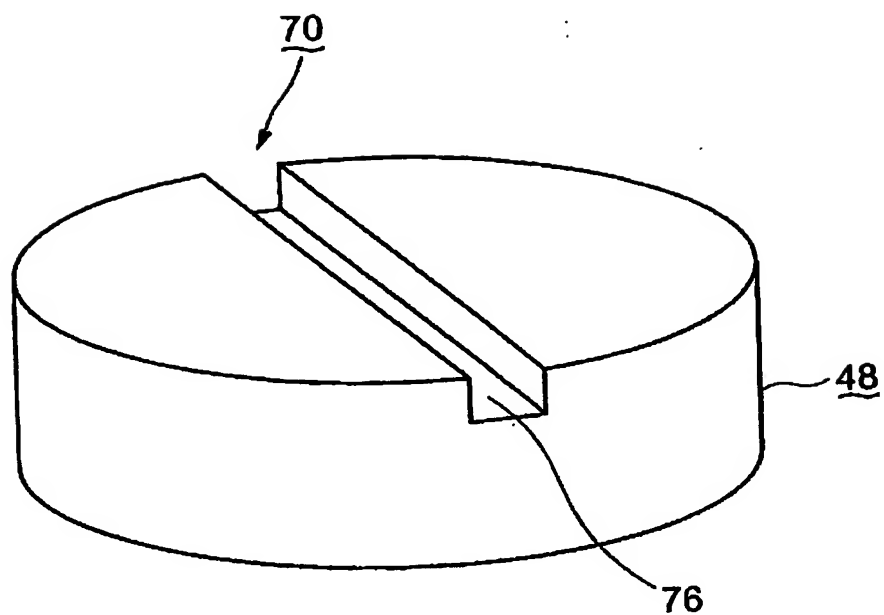


FIG. 10

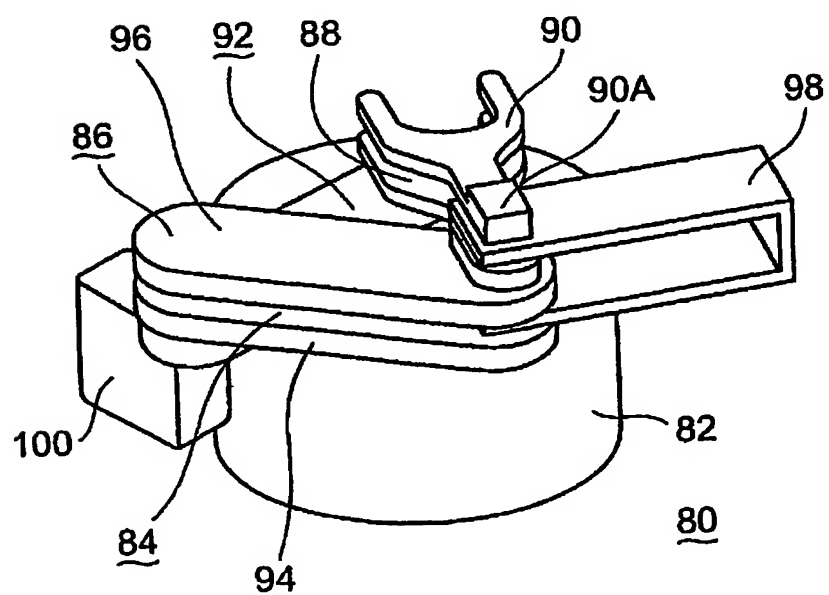


FIG. 11

11/13

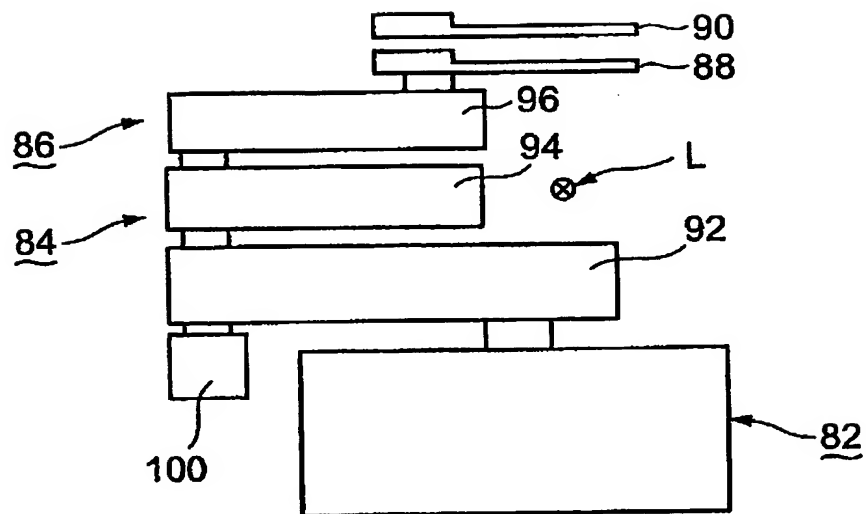


FIG. 12

12/13

&lt;θ軸方向の基準位置補正&gt;

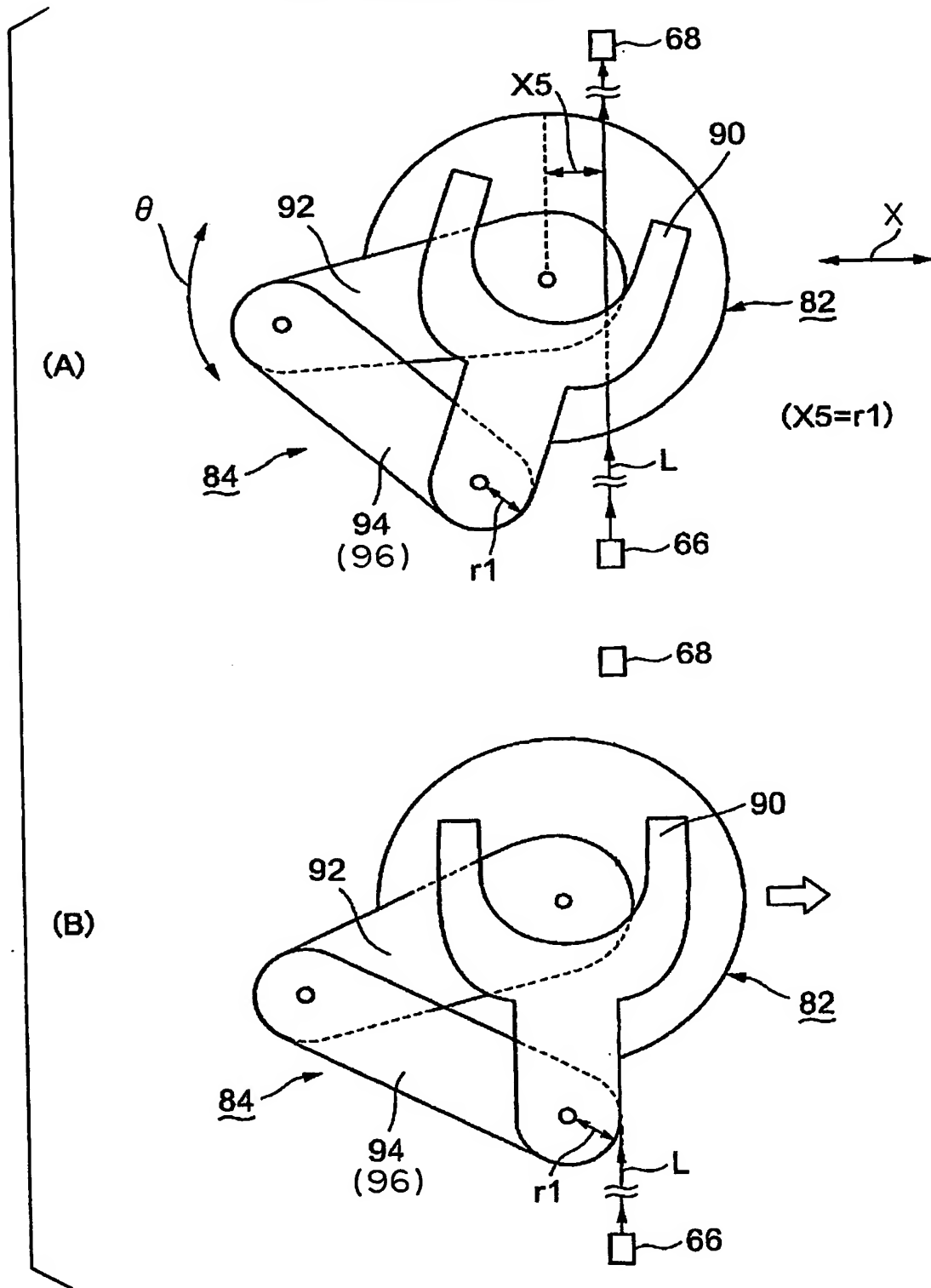


FIG. 13

13/13

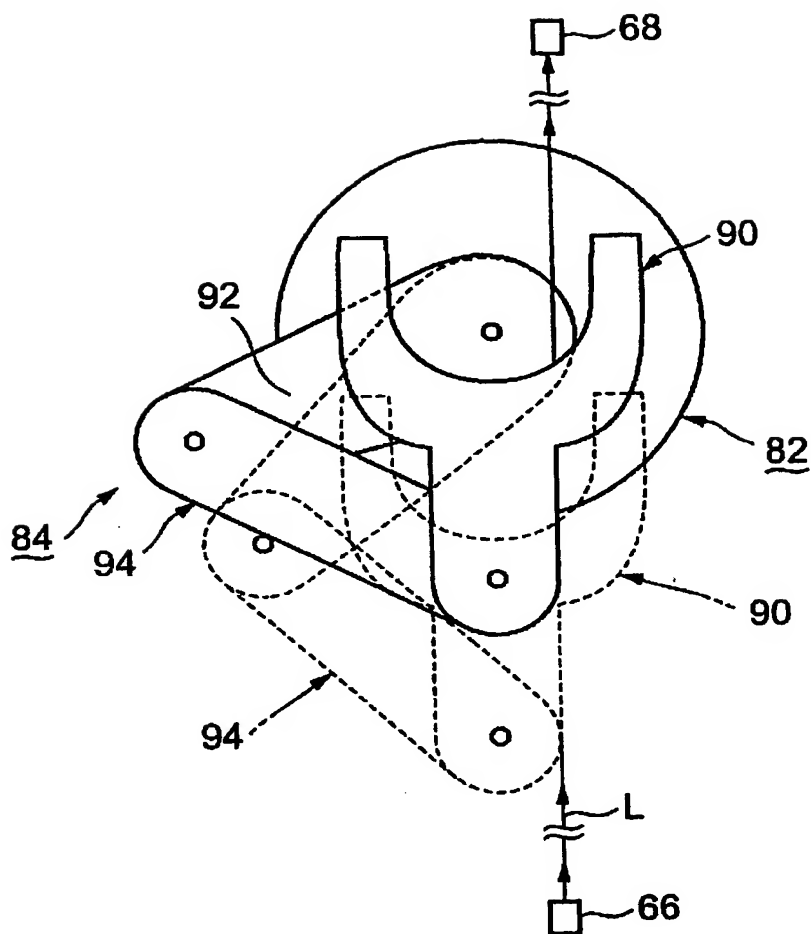


FIG. 14

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/14479

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
Int.Cl<sup>7</sup> B25J13/08, B65G49/07, H01L21/68

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> B23Q15/00, B25J9/22, B25J13/08, B65G49/07, G05B19/404,  
G05B19/42, H01L21/68

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2000-127069 A (Tokyo Electron Ltd.), 09 May, 2000 (09.05.00), Par. Nos. [0035] to [0037]; Figs. 1, 2, 12 & WO 24551 A1 & TW 419774 B	1, 7 14 2-6, 8-13, 15
Y	JP 3-104575 A (Sony Corp.), 01 May, 1991 (01.05.91), Figs. 1, 2 (Family: none)	14
A	JP 2002-64128 A (Kaijo Corp.), 28 February, 2002 (28.02.02), Full text (Family: none)	1-15

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
---	--

Date of the actual completion of the international search  
22 January, 2004 (22.01.04)

Date of mailing of the international search report  
03 February, 2004 (03.02.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/14479

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-156153 A (Dainippon Screen Mfg. Co., Ltd.), 08 June, 2001 (08.06.01), Full text & EP 1103354 A1 & US 2001-2447 A1	1-15
A	JP 2001-252883 A (Denso Corp.), 18 September, 2001 (18.09.01), Full text (Family: none)	1-15
A	JP 10-329083 A (NEC Corp.), 15 February, 1998 (15.02.98), Full text (Family: none)	1-15

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl 7

B25J13/08, B65G49/07, H01L21/68

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl 7

B23Q15/00, B25J9/22, B25J13/08, B65G49/07, G05B19/404, G05B19/42, H01L21/68,

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2004年
日本国実用新案登録公報	1996-2004年
日本国登録実用新案公報	1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2000-127069 A (東京エレクトロン株式会社)	1, 7
Y	2000.05.09, 【0035】-【0037】, 図1, 図	14
A	2, 図12 & WO 24551 A1 & TW 41977	2-6, 8-13, 15
	4 B	
Y	JP 3-104575 A (ソニー株式会社) 1991.05.	14
	01, 図1, 図2 (ファミリーなし)	
A	JP 2002-64128 A (株式会社カイジョー) 200	1-15
	2.02.28, 全文 (ファミリーなし)	

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

22.01.2004

国際調査報告の発送日

03.2.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

所村 美和



3C

9617

電話番号 03-3581-1101 内線 3324

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P 2001-156153 A (大日本スクリーン製造株式会社) 2001. 06. 08, 全文 & EP 1103354 A 1 & US 2001-2447 A1	1-15
A	J P 2001-252883 A (株式会社デンソー) 2001. 09. 18, 全文 (ファミリーなし)	1-15
A	J P 10-329083 A (日本電気株式会社) 1998. 12. 15, 全文 (ファミリーなし)	1-15